

Utilizando a Modelagem Matemática no Processo de Ensino para a Aprendizagem de Matemática no 9º Ano do Ensino Fundamental: um estudo sob uma perspectiva sócio-crítica de Educação Matemática

Laércio Conceição Pedrosa Nogueira – Mestrando em Educação Matemática

Frederico da Silva Reis – Doutor em Educação Matemática ¹

GD10 – Modelagem Matemática

Resumo:

O presente trabalho apresenta uma investigação da utilização de Modelagem Matemática no Ensino Fundamental, a partir de uma perspectiva sócio-crítica de Educação Matemática, que está sendo realizada dentro do programa de Mestrado Profissional em Educação Matemática da Universidade Federal de Ouro Preto. Inicialmente, apresentamos algumas ideias nucleares que constituem a base de nosso referencial teórico-bibliográfico, com destaque para algumas concepções de Modelagem Matemática defendidas por pesquisadores brasileiros. A seguir, buscamos ressaltar a relevância de nossa investigação como contribuição para a pesquisa vigente na área de Educação Matemática. Por fim, delineamos as diretrizes metodológicas que servirão de fio condutor para a realização de nossas atividades de pesquisa.

Palavras-chave: Modelagem Matemática. Perspectiva Sócio-crítica. Educação Matemática.

1. INTRODUÇÃO / HISTÓRICO

Desde o início de minha vida como estudante, sempre tive muita aptidão para a Matemática e me destacava pelo interesse e pela facilidade com que resolvia as atividades propostas. Fui estimulado pelos meus professores a prosseguir meus estudos, cursando alguma área que tivesse ênfase na Matemática. Passei a perceber que isso realmente me realizava, mas a princípio não tive a oportunidade de realizar esse sonho. Eis que, no final de 1991, ainda sem habilitação específica, ministrava aulas de Matemática numa escola estadual do interior de Minas Gerais e tive a oportunidade de participar de um processo seletivo para professores ainda sem licenciatura. Felizmente fui aprovado para realizar o Curso de Ciências, o qual me deu a habilitação para ministrar aulas de Matemática e Ciências no Ensino Fundamental. Queria melhores e mais profundos conhecimentos e, então, cursei também a Licenciatura Plena e a Especialização, ambas em Matemática.

¹ Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP laercioveragustavo@ig.com.br fredsilvareis@yahoo.com.br

Entretanto, em minha prática profissional pude perceber que, mesmo com minha dedicação, ainda assim meus estudos não me trouxeram uma bagagem extremamente suficiente para lidar com os problemas do dia a dia na sala de aula e que algo novo teria de ser buscado para suprir essas necessidades. Encontrei algum respaldo em Reis (2008), ao afirmar que o ensino da Matemática nas escolas e universidades:

[...] tem relegado a natureza problematizadora e aplicada da Matemática a um patamar quase que exclusivamente composto por pesquisas acadêmicas, as quais acabam restritas a cursos específicos de pós-graduação e, com isso, não chegam a nossas salas de aula, não afetam nossos alunos. (REIS, 2008, p. 2).

Consequentemente, eu passei a buscar algo que auxiliasse e que tornasse minhas aulas mais prazerosas e que levassem meus alunos a uma aprendizagem mais eficiente dos conteúdos estudados. Baseado no pensamento do filósofo Sócrates “só sei que nada sei”, sinto que, mesmo já tendo vários anos de experiências, como professor de Matemática, ainda tenho muito a aprender sobre Educação Matemática. Tenho muitas inquietudes em relação ao ensino de Matemática, mas sinto que é necessário se pesquisar sobre ele.

Por isso, iniciei uma fase de busca desse algo que eu almejava. Então, tive a oportunidade de me matricular, de forma isolada na disciplina “A História da Matemática e seu potencial no ensino-aprendizagem”, oferecida no 1º semestre de 2011, no Mestrado Profissional em Educação Matemática da Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP. Foi uma experiência importante e enriquecedora para meu desenvolvimento profissional.

Aprendi muito, mas mesmo assim, continuava buscando alguma coisa que pudesse satisfazer meus anseios e minhas expectativas. Nesta busca, pude conhecer novos temas e novas pessoas e, ao presenciar a defesa de duas dissertações, deparei-me com assuntos relacionados à... “Modelagem Matemática”... O que é? Para que serve?

Essas questões me motivaram muito a ler e estudar sobre o assunto. A cada nova leitura, pude perceber que essa temática poderia ser um caminho, um ótimo caminho para me auxiliar a tornar minhas aulas diferenciadas e que os meus alunos fossem mais motivados a participar e, com isso, alcançarem uma aprendizagem mais efetiva.

Observei que, nesse campo, existe uma literatura bastante vasta, com vários autores e pesquisadores que desenvolvem bons trabalhos dentro dessa temática e cada um deles tem suas concepções, definições e conclusões, clamando que, se bem utilizada, a

Modelagem Matemática pode ser uma ferramenta importantíssima no processo de ensino para a aprendizagem de Matemática. No entendimento de Biembengut (2009), tem-se que:

[...] é essencial não perder de foco estas distinções nos aspectos que convergem para o entendimento de que a modelagem pode contribuir não somente para aprimorar o ensino e a aprendizagem matemática, mas especialmente, para provocar uma reação e interação entre o corpo docente e discente envolvidos na contínua e necessária produção do conhecimento, que surtirá efeitos no contexto social. (BIEMBENGUT, 2009, p. 27).

Conforme já citado, várias são as concepções sobre a Modelagem Matemática e cada uma delas tem suas características peculiares que oferecem oportunidades para explorar os papéis que a Matemática desenvolve na sociedade contemporânea. Em se tratando das concepções sobre Modelagem Matemática, Burak (1992) entende-se que a Modelagem Matemática:

Constitui-se em um conjunto de procedimentos cujo objetivo é construir um paralelo para tentar explicar, matematicamente, os fenômenos presentes no cotidiano do ser humano, ajudando-o a fazer previsões e a tomar decisões e, ainda parte de duas premissas: 1) o interesse do grupo de pessoas envolvidas; 2) os dados são coletados onde se dá o interesse do grupo de pessoas envolvidas. (BURAK, 1992, p. 62).

Outros autores se destacam quando o assunto é Modelagem Matemática. Dentre eles, uma visão que aproxima a Modelagem Matemática da Matemática Aplicada é a de Bassanezi (2006), que entende a Modelagem Matemática como um processo dinâmico utilizado para a obtenção e validação dos modelos matemáticos, destacando que:

A modelagem no ensino é apenas uma estratégia de aprendizagem onde o mais importante não é chegar imediatamente a um modelo bem sucedido, mas caminhar seguindo etapas onde o conteúdo matemático vai sendo sistematizado e aplicado. Mais importante do que os modelos obtidos é o processo utilizado, a análise crítica e sua inserção no contexto sócio-cultural. O fenômeno modelado deve servir de pano de fundo ou motivação para o aprendizado das técnicas e conteúdos da própria Matemática. (BASSANEZI, 2006, p. 38).

Uma concepção que merece um destaque especial é a apresentada por Biembengut e Hein (2005) ao exprimirem que não há um único padrão de rigor na construção do modelo:

Modelagem Matemática é o processo que envolve a obtenção de um modelo. A elaboração de um modelo depende do conhecimento matemático que se tem. Um modelo pode ser formulado em termos familiares, utilizando-se expressões numéricas ou fórmulas, diagramas, gráficos ou representações geométricas, equações algébricas, tabelas, programas computacionais e outros. (BIEMBENGUT e HEIN, 2005, p. 12).

Concebendo a Modelagem Matemática como um “ambiente de aprendizagem, cheio de oportunidades para indagações dos alunos e sem um procedimento rígido”, apresento também Barbosa (2001), para quem:

Modelagem é um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da Matemática, situações oriundas de outras áreas da realidade. O termo “ambiente” diz respeito a um lugar ou espaço que cerca, envolve. O ensino tradicional é um ambiente de aprendizagem, pois estimula os alunos a desenvolverem certas atividades; a história da matemática como recurso didático, também; e assim por diante. Modelagem, como entendemos, estimula os alunos a investigarem situações de outras áreas que não a Matemática por meio da Matemática. (BARBOSA, 2001, p. 5-6).

Outra perspectiva da utilização da Modelagem Matemática é vivenciá-la como um processo que incentive a integração na rotina escolar de situações do dia a dia dos alunos, atendendo às ideias de Caldeira (2009):

Como o processo da Modelagem Matemática é dinâmico e permite ao estudante criar, ele pode também inventar algoritmos de resolução ou criar algum procedimento matemático, advindo de sua vida fora da escola, para resolver determinadas situações. Isso garantirá a multiplicidade de formas de pensar Matemática e fugirá da sua imutabilidade e “a-historicidade”. (CALDEIRA, 2009, p. 46).

Recentemente, uma concepção agregadora foi defendida por Abreu (2011), em sua dissertação no programa de Mestrado Profissional em Educação Matemática da UFOP:

Entendemos Modelagem Matemática como um ambiente de aprendizagem e investigação na sala de aula, no qual deve se priorizar a construção de forma significativa do conhecimento matemático pelos alunos... Assim, mesmo que alguns modelos encontrados possam ser considerados simplistas ou reducionistas, no processo de Modelagem certamente ocorrerão discussões / investigações que contribuirão para a exploração de conceitos matemáticos e, principalmente, para a interpretação dos fenômenos e/ou situações problemas investigados. (ABREU, 2011, p. 9-10).

Após essas e outras leituras de artigos e livros que tratam da Modelagem Matemática no ensino de Matemática, pude perceber que a Modelagem pode ser uma excelente possibilidade no processo de ensino para a aprendizagem da Matemática, tornando as aulas mais prazerosas e criando um maior envolvimento dos alunos nos conteúdos apresentados nas aulas, como afirmam Soistak e Burak (2005):

Com a aplicação da Modelagem Matemática em sala de aula, há um maior interesse do aluno, pois os conteúdos matemáticos são abordados partindo de um tema sugerido pelos próprios alunos, havendo dinamismo, participação e envolvimento de alunos e professor, construindo juntos o conhecimento matemático. (SOISTAK e BURAK, 2005, p. 2).

Levando-se em consideração a prática pedagógica vivenciada atualmente nas salas de aula, observa-se que o aluno já traz vários conhecimentos advindos do seu dia a dia e tais conhecimentos devem ser valorizados e aproveitados no contexto escolar. É necessário, então, trabalhar para motivar os alunos e levá-los a um interesse real pelo estudo da Matemática. Assim, a Modelagem Matemática pode ser um caminho para tornar o ensino da Matemática mais dinâmico e mais interessante para os alunos. Soistak e Burak (2005) relatam que:

A Modelagem Matemática busca relacionar os conhecimentos práticos do aluno, do seu cotidiano com conhecimentos matemáticos sistematizados na escola, partindo de um tema de interesse do aluno... A sugestão que deixamos para uma mudança no ensino da Matemática é a aplicação da Modelagem Matemática como um dos caminhos que pode contribuir para tornar o ensino da Matemática mais dinâmico e interessante ao aluno, melhorando seu rendimento e sua participação em resolução de problemas em situações reais. (SOISTAK e BURAK, 2005, p. 3-5).

Por isso, fiquei extremamente motivado em concretizar o meu maior sonho no momento: realizar um Mestrado em Educação Matemática, pois só assim alcançaria uma melhor bagagem para repensar minha prática pedagógica e com isso, despertar nos meus alunos um maior interesse pela disciplina. É a oportunidade que terei de adquirir novos conhecimentos que facilitarão a minha missão de educador.

A Modelagem Matemática foi aquilo que me despertou uma atenção especial e uma maior motivação. É um campo de pesquisa que atenderá meus anseios profissionais e que me ajudará a despertar nos meus alunos a alegria e o prazer de dedicar cada vez mais ao estudo desta maravilhosa e indispensável ciência: a Matemática.

2. TEMÁTICA / JUSTIFICATIVA

A partir da experiência como professor de Matemática, percebo que a parte dos alunos tem certa aversão pela Matemática, considerando-a uma disciplina difícil e sem muitas aplicações no dia a dia. Percebo que esses alunos não priorizam o raciocínio e por isso, apresentam dificuldades nos exercícios que são apresentados na sala de aula ou como tarefa de casa. Isso me levou a observar que esse sentimento de medo, de aversão à Matemática, poderia ser consequência de alguns fatores, tais como: deficiência na formação matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental; a Matemática como ciência abstrata e de difícil entendimento; desinformação sobre a importância da Matemática na vida dos alunos; professores que não sabem ensinar; preguiça mental por parte dos alunos; falta de relacionamento da disciplina com a realidade dos alunos; imagem da Matemática como um bicho de sete cabeças, dentre outros.

Observamos, em pesquisas e em nossa prática pedagógica, que uma boa parte dos alunos apresentam dificuldades de aprendizagem e é necessário fazer algo para mudar essa realidade. Soistak e Burak (2005) relatam que:

No processo de ensino em nossas escolas, encontramos alguns alunos que apresentam dificuldades de aprendizagem necessitando de atenções e atendimentos mais individualizados para sanar tais dificuldades. Dentre várias dificuldades apresentadas pelos alunos, sobressaem-se aquelas relacionadas ao processo de ensino aprendizagem da Matemática. (SOISTAK e BURAK, 2005, p. 1)

Vários são os conteúdos matemáticos que denotam problemáticas no processo de ensino para a aprendizagem da Matemática. Um dos que mais gera polêmicas e que causa grande aversão por partes dos alunos é o estudo de Funções. Sabe-se que a noção de função foi-se construindo e aperfeiçoando ao longo de vários séculos.

O estudo de função não é restrito apenas aos interesses da Matemática: as funções fazem parte do nosso cotidiano e estão presentes na realização das coisas mais elementares que fazemos. Nem sempre os alunos percebem que estamos em contato com as funções a todo o momento, por exemplo: quando assistimos ou lemos um jornal, muitas vezes nos deparamos com um gráfico, que nada mais é que uma relação, uma comparação de duas grandezas ou até mesmo uma função, representada graficamente.

É necessário ser feita alguma coisa para mudar essa situação e conseqüentemente, acabar com essas dificuldades encontradas no estudo de funções. Acredito que a Modelagem Matemática, articulada com outras metodologias, poderá ser uma eficiente ferramenta nesse sentido, como afirmam Bueno e Reis (2007), ao analisarem propostas curriculares:

[...] o projeto pedagógico para a Matemática deve ser elaborado de forma articulada com as outras disciplinas e, sempre que possível, ressaltar a relação entre os conceitos abstratos com as suas aplicações concretas tanto na aula de Matemática quanto na disciplina em que está sendo utilizada. Compactando com esta idéia, a Modelagem Matemática é justificada dentro da proposta curricular porque oferece amplo espaço para investigação e análise de problemas que transitam por vários campos do conhecimento, como mecânica, economia, biologia, crescimento populacional, agricultura, setor industrial, saúde, engenharia, construção civil, área comercial, etc. (BUENO e REIS, 2007, p. 2)

O conceito de função é, certamente, um dos temas de grande importância no ensino devido, em parte, ao fato de ser amplamente utilizado em diversas áreas do conhecimento. Pode-se dizer que desde muito cedo, ele acompanha a trajetória do aluno, procurando explicar ou modelar diversos fenômenos que o rodeia. Assim, por exemplo, no Ensino Infantil a criança começa a estabelecer correspondência entre conjuntos de certos objetos. Já nos Ensinos Fundamental e Médio, o assunto é abordado de forma mais sistematizada. Nesse momento, as funções de 1º grau, geralmente, constituem o ponto de partida para o desenvolvimento do tema, como temos visto em vários livros didáticos. Contudo, essa amplitude e precocidade não têm sido suficientes para garantir a aprendizagem!

Muito se vê falar que o ensino de funções encontra-se desvinculado de uma possível aplicabilidade da Matemática, gerando com isso uma série de problemas no terreno do ensino e da aprendizagem, principalmente no que diz respeito à construção do significado de funções. A Modelagem pode representar, então, uma alternativa interessante para o ensino de funções, como destaca o Projeto Escolas-Referência da Secretaria de Educação do Estado de Minas Gerais (SEEMG, 2004, p. 30): “As funções elementares associadas à modelagem possuem um papel importante na conexão com outras disciplinas da natureza de Ciências da Natureza e mesmo com outras áreas, adquirindo um caráter estruturador e integrado”.

Outro conteúdo matemático muito utilizado no dia a dia dos alunos e em vários ramos da atividade humana é a Estatística. Ela está relacionada a muitas situações que envolvem planejamentos, coletas de dados, organização de informações, análise das informações coletadas e divulgação de forma clara e objetiva. Ferreira (2001) a define como sendo:

1. Parte da Matemática em que se investigam processos de obtenção, organização e análise de dados sobre uma população ou uma coleção de seres qualquer, e métodos de tirar conclusões e fazer predições com base nesses dados.
2. Conjunto de elementos numéricos relativos a um fator social. (FERREIRA, 2001, p. 317).

A utilização de tabelas e gráficos é frequente nas aulas de Matemática e em várias outras disciplinas. As tabelas são utilizadas para organizar e tabular os dados enquanto os gráficos mostram as informações com mais clareza e transparência, contribuindo para uma leitura objetiva.

Por isso, julgo necessário trabalhar a Estatística com maior carinho e atenção, utilizando a Modelagem Matemática de forma a levar os alunos a entendê-la melhor e a perceberem a sua importância tanto para a vida cotidiana quanto para as outras disciplinas. Assim, no ensino de Estatística é aconselhável que o professor utilize situações que são próximas dos alunos. Cargnin-Stieler (2008) relata que:

Ao ministrar aulas de estatística, é importante ao professor estar ciente do contexto no qual seu aluno está inserido. Os dados pesquisados no contexto dos alunos da turma podem favorecer a aprendizagem da disciplina. (CARGNIN-STIELER, 2008, p. 3)

Portanto, meu interesse por esses temas é descobrir uma forma prazerosa de fazer com que o aluno desenvolva a sua capacidade de reflexão e construção dos conteúdos relacionados às funções, outros conteúdos matemáticos e estatísticos, buscando um ensino não centrado em memorização e aplicação de técnicas de cálculos, mas sim um ensino que proporcione ao aluno uma efetiva participação na construção do saber matemático e, conseqüentemente, implique em uma aprendizagem.

Logo, a Modelagem Matemática será um elemento facilitador / possibilitador da aprendizagem, pois trabalha com situações do cotidiano da vida dos alunos, dando mais significado aos assuntos estudados, proporcionando um trabalho colaborativo e produtivo

entre o professor e os alunos. Com isso o processo ensino aprendizagem terá mais chances de alcançar os objetivos propostos e conseqüentemente levar os alunos a terem, realmente, uma efetiva aprendizagem dos conteúdos estudados.

3. QUESTÃO DE INVESTIGAÇÃO / OBJETIVOS

A partir das discussões realizadas até aqui, proponho a seguinte questão de investigação:

Quais são as contribuições das atividades de Modelagem Matemática, numa perspectiva sócio-crítica de Educação Matemática, ao processo de ensino para a aprendizagem de Matemática no 9º ano / Ensino Fundamental?

Com a pesquisa, pretendo identificar e analisar as possíveis contribuições da utilização de atividades de Modelagem Matemática ao processo de ensino para a aprendizagem de Matemática no 9º ano / Ensino Fundamental, discutindo as possíveis implicações de um estudo dessa natureza para um repensar sobre o ensino, resultando em aprendizagem e em prazer dos alunos em estudar Matemática. Pretendo, também, apresentar e discutir a Modelagem Matemática como tendência de pesquisas e práticas numa perspectiva sócio-crítica de Educação Matemática (BURAK e KLUBER, 2010).

4. METODOLOGIA DE PESQUISA

Para alcançar os objetivos propostos, pretendo, inicialmente, realizar uma pesquisa teórico-bibliográfica sobre Modelagem Matemática, na perspectiva da Educação Matemática sócio-crítica.

A seguir, a pesquisa de campo será realizada a partir da elaboração, desenvolvimento e avaliação de atividades de Modelagem Matemática relacionados a alguns conteúdos de Matemática trabalhados no 9º ano / Ensino Fundamental.

O local da pesquisa de campo será uma Escola Estadual localizada no interior do estado de Minas Gerais, na qual sou professor de Matemática, atuando no Ensino Fundamental.

Como instrumentos de coleta de dados, inicialmente aplicarei um questionário contendo questões abertas a alunos e professores. A segunda fase consistirá na elaboração e acompanhamento do desenvolvimento de atividades de Modelagem Matemática envolvendo os alunos do 9º ano / Ensino Fundamental desta escola. Finalmente, aplicarei mais um questionário aberto com os participantes da pesquisa, como forma de avaliar todo o processo desenvolvido. Para concluir a pesquisa, será feita uma análise qualitativa dos dados, relacionando-os aos pressupostos teóricos da pesquisa.

Cabe destacar que o desenvolvimento dessa pesquisa será feito a partir de uma interação pesquisador / alunos / professores, considerando Burak (1998) que apresenta 5 (cinco) etapas que auxiliam o desenvolvimento da Modelagem Matemática na perspectiva de significação e formação do conhecimento matemático. São elas:

1- Escolha do tema: o professor incentiva e oferece oportunidades para que os alunos escolham um tema que faça parte de sua vivência ou que seja de interesse do grupo e sobre esse tema os alunos realizam a pesquisa. 2- Pesquisa exploratória: permite aos alunos pesquisarem e coletarem todos os dados que considerarem relevantes ao tema que estão pesquisando e conhecendo. 3- Levantamento dos problemas: de posse dos dados coletados pela pesquisa exploratória, os alunos elaboram e esquematizam os problemas surgidos sobre o tema. 4- Resolução dos problemas: paralelamente a etapa anterior, são desenvolvidos a resolução dos problemas e é nessa etapa que surge a necessidade dos conteúdos matemáticos que ajudam na resolução. 5- Análise crítica: permite aos alunos desenvolverem sua criticidade, reflexão, coerência, enfim a relação e validação dos conteúdos matemáticos com sua realidade. (BURAK, 1998, p. 32)

5. PRODUTO EDUCACIONAL

Como Produto Educacional do Mestrado Profissional em Educação Matemática da UFOP, elaboraremos uma produção bibliográfica contendo as Atividades de Modelagem Matemática desenvolvidas e avaliadas, apresentando para cada uma delas, sugestões metodológicas para sua implementação em sala de aula.

REFERÊNCIAS

ABREU, G. O. C. **A prática de Modelagem Matemática como um cenário de investigação na formação continuada de Professores de Matemática.** Dissertação de Mestrado em Educação Matemática. Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto, 2011.

BARBOSA, J. C. **Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico.** In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 24, 2001, Caxambu. Anais... Rio de Janeiro: ANPED, p. 1-14, 2001.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática.** São Paulo: Contexto, 2006.

BIEMBENGUT, M. S. **30 Anos de Modelagem de Modelagem na Educação Brasileira: das propostas primeiras às propostas atuais.** In: Alexandria, Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.2, n.2, p.7-32, 2009.

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem Matemática no ensino.** São Paulo: Contexto, 2005.

BUENO, V. C.; REIS, F. S. **Modelagem Matemática e Ensino de Funções: uma experiência com alunos da 8ª série do Ensino Fundamental.** In: Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática, V, Ouro Preto, 2007. Anais... Ouro Preto: UFOP, p. 1-10, 2007.

BURAK, D. **Modelagem Matemática: ações e interações no processo de ensino-aprendizagem.** Tese de Doutorado em Educação. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 1992.

_____. **Formação dos pensamentos algébrico e geométrico: uma experiência com modelagem matemática.** Pró-Mat.Paraná, Curitiba, v.1, n°1, p.32-41, 1998.

BURAK, D.; KLÜBER, T. E. **Modelagem Matemática na educação básica numa perspectiva de Educação Matemática.** In: Dionísio Burak; Edilson Roberto Pacheco; Tiago Emanuel Klüber. (Org.). Educação Matemática: Reflexões e Ações. Educação Matemática: Reflexões e Ações. 1 ed. Curitiba: Editora CRV, 2010, v. 1, p. 147-166.

CALDEIRA, A. D. **Modelagem Matemática: um outro olhar.** In: Alexandria, Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.2, n.2, p. 35-54, 2009.

CARGNIN-STIELER, Marinez. **Modelagem Matemática e sua contribuição para o Ensino de Estatística.** In: III Fórum de Educação e Diversidade, 2008, Tangará da Serra. III Fórum de Educação e Diversidade "Educação em Contextos Intercultural". Tangará da Serra: Gráfica e Editora Sanches Ltda, 2008.

FERREIRA, A. B. H. **Miniaurélio Século XXI: o minidicionário da Língua Portuguesa.** 5ª Ed. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 2001.

REIS, F. S. **A Modelagem Matemática na Educação Matemática: algumas considerações e perspectivas.** In: Encontro Regional de Educação Matemática, I, Ipatinga, 2008. Anais... Belo Horizonte: SBEM, p. 1-6, 2008.

SEEMG. **Projeto Escolas-Referência.** Belo Horizonte: SEEMG, p. 1-102, 2004.

SOISTAK, A. V. F.; BURAK, D. **Matemática e futebol: uma experiência de ensino aprendizagem.** In: III Congresso Internacional de Ensino da Matemática, 2005, Canoas. Anais do III Congresso Internacional de Ensino da Matemática, 2005.

O conhecimento matemática elaborado via metodologia alternativa da Modelagem Matemática. In: Congresso Internacional de Ensino da Matemática, 2005, Canoas. Anais do III Congresso Internacional de Ensino da Matemática, 2005.